兽类学报 1996，16（1）：54—66
Acta Theriologica Sinica

猪尾鼠的分类、分布与分化*

王应祥　李崇云　陈志平
（中国科学院昆明动物研究所，昆明，650223）

摘　要

本文对猪尾鼠（*Typhlomys cinereus*）的亚种分化、分布和亚种间的相互关系作了研究。它被划分为5个亚种．其中，分布于长江流域中上游一带的猪尾鼠为一新亚种（大娄山亚种，*T. c. daloushanensis*），以脑颅较隆突、眶间较窄、鼻骨后缘止于领额缝之前为其特征；广西珠江以南的猪尾鼠为另一新亚种（广西亚种，*T. c. guangxiensis*），以腹面污黄色，脑颅高隆而宽阔为其特征。通过对22个可数性状和测量性状的聚类分析，结果表明：5个亚种可分为两组，其中，越南北部的沙巴亚种和广西南部的广西亚种为一组，性状相对特化；长江流域的大娄山亚种、云南的景东亚种和华东地区的指名亚种为另一组，性状相对原始。后一亚种组中，大娄山亚种和景东亚种有较多的相似性，关系比较密切，指名亚种保有较多的原始特征。猪尾鼠起源于更新世早期，起源地可能是华南大陆。现今的猪尾鼠在我国长江流域及其以南地区的分布几乎是连续的，向北可分布到秦岭南坡和甘肃南部，向西到滇中哀牢山。江河的阻隔和地带性环境气候的差异和变化可能是导致猪尾鼠亚种分化的主要原因。

关键词　猪尾鼠；分类；新亚种；分布；分化

猪尾鼠（*Typhlomys cinereus* Milne-Edwards）是一种较为稀有而形态特殊的小型啮齿类，隶属于刺山鼠科（*Platacenthomyidae*）。这一科有两个属种：其一是刺山鼠（*Platacenthomys lasiurus*），分布于印度半岛西南部；其二是猪尾鼠，分布于我国东南部，两者在亚洲南部呈间断分布。猪尾鼠以其尾长明显长于体长、尾后半截具长毛而呈刷尾状、口盖上具2～4列腭孔及臼齿齿冠呈斜棱状为其特征。本种除小部分分布于紧靠中越边境附近的越南北部沙巴地区外，其余均分布于我国秦岭－长江以南地区。猪尾鼠已曾记录过3个亚种，即分布于福建的指名亚种（*T. c. cinereus*），分布于越南北部的沙巴亚种（*T. c. chapensis*）和分布于云南中部哀牢山区的景东亚种（*T. c. jindongensis*）。1988年至1992年，我们在云南、贵州、四川、湖北和广西的考察中采获了一系列标本。在整理过程中，又相继查看了国内有关单位保存的70余号标本，为此有可能对猪尾鼠的所有类群进行 研究，以探讨它们的种下分类和分化及亚种间的相互关系。

---

* 本文为中国科学院“八五”重点项目“西南武陵山区生物资源考察与评价”、分类区系特别支持费“滇东高原兽类分类区系研究”资助项目的部分内容

在整理中承徐龙辉、徐俊勋、吴德林、吴家炎、梁智明等先生和中国科学院动物研究所、生态研究所、广西农业科学院植物保护研究所、西北濒危动物研究所、华南濒危动物研究所、贵阳医学院生物系、华中师范大学生物系等惠借标本或赠阅资料；英国不列颠自然历史博物馆 G. B. Corbet 博士惠赠越南北部沙巴亚种的测量资料和模式标本的头骨照片；何远辉同志协助进行聚类分析的类间距离运算；阳平康同志绘图，在此一并致谢

本文于1995年5月5日收到，1995年10月25日收到修改稿

材料和方法

本文共检查105号标本（包括头骨和皮张），每一头骨均进行 30余项（近3 000个数据）的测量，头骨的测量参照Musser（1970）对啮齿类头骨的测量方法进行。测量后的数据按生物统计学原理进行均值、标准误和差异系数*CD*值的计算，并以Mayr（1953）的亚种分类标准进行亚种划分。

将支序分类学的特征分析法与数学聚类分析相结合是近代支序分类学发展的一种新趋势，朱弘复（1987）称之为数值支系分类学。这一方法国外开展较早（Farris，1970；Farris等，1970），国内也有人作过成功的尝试（朱弘复，1984；朱弘复等，1985；周伟，1989）。但这种方法均用于对种上阶元的分析，种下阶元的应用尚未见有报道。由于种下阶元（亚种）与种上阶元不同，所有的亚种都只由一个共同的祖先起源，它们的分化是种内居群在不同地理环境条件下适应分化的结果，一般不是二岔型分化而是平行的多型性分化，而且在地史上分化的时间较短。支系分类学中对种上阶元进行分析的二岔式方法对种下并不适用。但若对各亚种的特征进行特征分析，并用数学聚类分析的方法进行分析仍可看出种下阶元间的彼此关系。我们尝试把这一方法应用于种下，对反映猪尾鼠亚种分化的形态性状和有差异的22个可数性状和可量性状（测量值）的均值进行模糊聚类分析，同时对这些性状进行特征分析，以探讨猪尾鼠种下阶元间的相互关系。模糊聚类的方法和公式见周伟（1989）。在聚类前，对于测量值，考虑到实际测量的均值在项间存在较大差异，为避免均值对大小差异的影响误差，按模糊聚类分析的原则在分析前均进行均值的标准化处理。标准化的方法较多，本文采用通用的方法即以一个类群的测量值为基数（本文以大娄山亚种的测量值为例）分别除各亚种的相应测量值得出相对的项量值，并把可数性状和标准化后的项量值列出距阵，然后在电子计算机上进行Q-模式聚类分析运算，算出相似性系数的欧氏类间距离，以此绘出猪尾鼠亚种的聚类分支图。

猪尾鼠的亚种分类

猪尾鼠已记载有3亚种，此次经整理和修订，认为应有5亚种，其中两个亚种为新亚种，简记如下：

1. **指名亚种** *Typhlomys cinereus cinereus* Milne-Edwards，1877

Typhlomys cinereus Milne-Edwards，1877，*Bull. Soc. Philom*. Paris，13（6）：9（模式产地：福建挂敦）；洪震藩，1982，武夷科学，2（2）：103～107；鲍毅新等，1984，兽类学报，4（3）：197～204；刘春生等，1984，兽类学报，4（4）：272，刘春生，1990，安徽兽类志，144～146.

标本及产地：9♂♂、10♀♀、17O、1♂（幼）。其中福建挂敦20、武夷山13；浙江临安天目山2；安徽黄山2。

特征：体腹面白色，前足足背淡白色；脑颅低平；听泡肿涨，超过枕髁下缘水平；鼻骨后缘明显超过颌额缝线之后；体小，颅全长22.7±0.15（21.7～23.8）mm.；腭孔小，腭孔数仅1～2列（图1，A）。

分布：这一亚种原仅见于福建西北部。近几年来又相继在长江以南的浙江天目山和安徽黄山采到，它们在华东山区可能有较广泛的分布（图3，A）。

2. **景东亚种** *Typhlomys cinereus jindongensis* Wu *et* Wang，1984

Typhlomys cinereus jindongensis Wu *et* Wang，1984，兽类学报，4 (3)：213～215 (模式产地：云南景东哀牢山徐家坝)；赵体恭等，1988，哀牢山自然保护区综合报告集，197～202页。

标本及产地：8♂♂，10♀♀，1♂（半成体），1♀（幼体）。其中云南景东徐家坝18，新平水塘2。

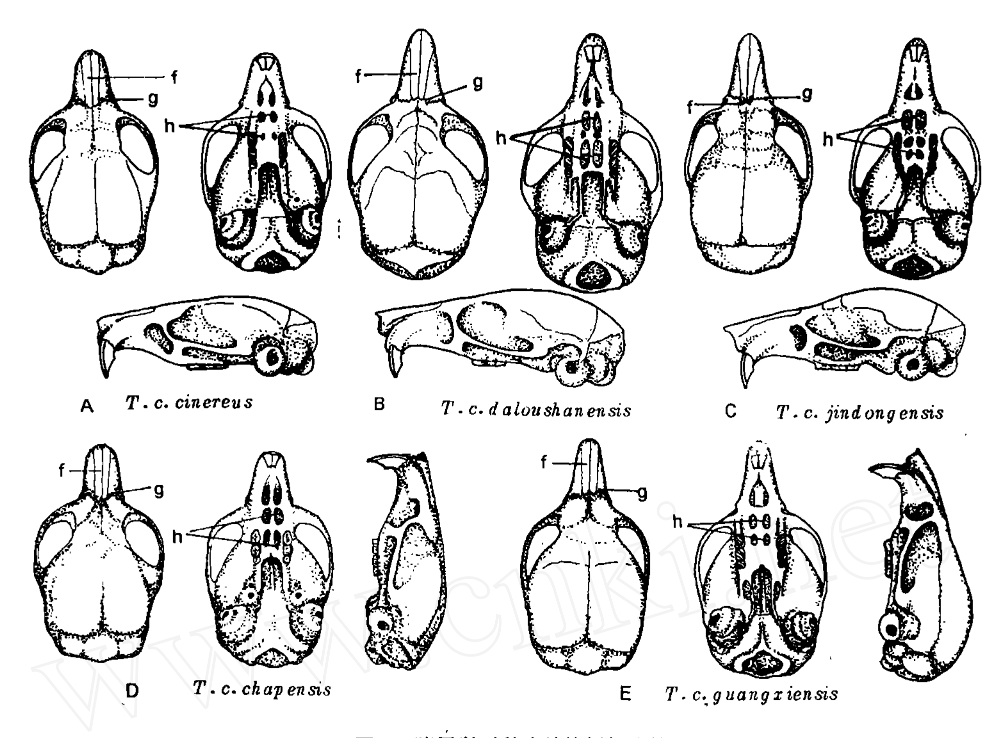


图 1 猪尾鼠亚种头骨特征的比较

Fig. 1 Skull comparison of the subspecies of *Typhlomys cinereus*

f—鼻骨 nasal bone；g—颌额缝 fronto-premaxillary suture；h—腭孔 palatal holes

特征：与指名亚种相似，但脑颅显著隆起，枕部向下的倾斜度较大，腭孔较发达，通常有3列，第1列最大，第3列最小（图1，C）；前足足背暗褐色；尾为所有亚种中最长的一个亚种，尾长约为体长的144.5±2.62 (133.4～166.2)%。

分布：这一亚种仅分布于云南中部哀牢山山区（图3，C）。

3. **沙巴亚种** *Typhlomys cinereus chapensis* Osgood，1932

Typhlomys cinereus chapensis Osgood，1932，Field Mus. Publ. Zool.，18 (10)：298 (模式产地：越南北部沙巴)。

标本及产地：2♂♂，6♀♀，1♂（半成体），1♀（幼体）。其中越南北部沙巴9和Lo-Qui-Ho1。

特征：与上述两亚种的区别在于躯体腹面乌黄色；体较大，颅全长25.6±0.16 (24.8～26.0) mm；鼻骨后缘与颌额缝线相平齐。脑颅低平与指名亚种相似而腭孔发达程度则与景东亚种相仿，但通常只有两列（图1，D）。

分布：这一亚种仅见于越南北部的沙巴和Lo-Qui-Ho（图3，D）。

4. **大娄山新亚种** *Typhlomys cinereus daloushanensis* Wang *et* Li，subsp. nov.

Typhlomys cinereus subsp. 梁智明. 1980. 贵阳医学院学报，5 (2)：177～180.

Typhlomys cinereus chapensis Osgood；吴德林、王光焕. 1986. 兽类学报，4 (3)：213～215；梁智明. 1993. 贵州兽类志（罗蓉等编著），236～238页，贵州科技出版社。

正模（Holotype）：KIZ 88204，成♀，1988年11月6日采自四川南部金佛山（107°10′ E，29°02′ N），海拔2 000 m。

副模（Paratype）：KIZ 88208，成♂，采集日期、地点和海拔高度同正模标本；KIZ 88776，成♀，1989年1月8日采自贵州绥阳宽阔水（107°15′ E，27°58′N），海拔1 600 m。

正模和副模标本均保存在中国科学院昆明动物研究所兽类标本室。

查看标本：36♀♀，17♂♂。其中包括四川南部南川金佛山15、武隆白马山2；贵州北部绥阳宽阔水31；湖北西南部利川星斗山2；陕西南部柞水1、太白山1；甘肃南部白水江灼甫1。

鉴别特征：鼻骨后缘止于颌额缝线之前；腭孔非常发达，通常3～4 列且后两列常愈合成一个宽长的大形腭孔（图1，B）；脑颅在颅前部较为隆起，颅高8.7±0.25（8.1～9.1）mm；眶间较窄，眶间宽仅5.0±0.14（4.1～5.3）mm；体形较大，颅全长23.0±0.05（23.8～26.2）mm。

描记：体形较指名亚种和景东亚种大而与沙巴亚种相似。尾相对较长，平均为体长的141.4（126.3～165.8）%。上体暗黑灰色，下体毛尖淡灰白色，背腹色在体侧的分野清晰。前足足背中央和后足足背暗褐色。尾上下基本同色，尾端（包括端毛）多数白色。尾中后部的毛渐次变长而且密集，形成刷状尾。

头骨狭长，吻细而尖，颧弓较宽，明显超过颅全长之半。脑颅宽大而相对隆起。颅顶最高点位于鳞状颧突水平之前，脑颅前后倾斜度相对较平缓。门齿孔短，呈梨状。腭孔3～4列，第二列若存在，甚小，几呈点状；第3、4列腭孔（最后两列）常汇合成一长形的大裂孔，中间仅有一极细的横隔所隔。腭桥甚短，仅0.8～1.1 mm，短于任何一个已知亚种。听泡较大，4.0（3.4～4.4）mm，大于任何一个已知亚种。臼齿相对较长，M^1的宽度约为其长度的55.0%。

量度：（见表1）。

分类讨论：贵州北部大娄山南坡绥阳的本亚种标本，曾被认为是越南北部的沙巴亚种 *T. c. chapensis*（吴德林等，1984；梁智明，1993），但仔细比较大娄山标本与沙巴亚种的特征有如下不同：(1) 本亚种下体灰白色，但沙巴亚种为暗黄色。(2) 本亚种手背中央暗褐色，后者为淡白色。(3) 本亚种鼻骨后缘止于颌缝线（前颌骨后端的缝线）之前，后者明显后伸至颌额缝线之后。这一特征不仅与沙巴亚种有别，而且也与任何一个已知亚种有别，为本亚种所特有。(4) 本亚种的眶间宽、脑颅高与沙巴亚种眶间宽、脑颅高的差异系数（*CD* 值）分别为1.33和1.48（表 3），均大于Mayr（1953）划分亚种的标准（*CD* 值＝1.28）。

从上述分析可见，两者的差异是明显的。

与指名亚种和景东亚种比较，除鼻骨后缘的位置明显不同外，本亚种腭孔对数较多（3～4对）、体形较大、尾相对较长，其中与指名亚种有8项量度的差异系数（*CD* 值）超过1.28；与景东亚种有7项量度的 *CD* 值均超过1. 28（表3），差异是显著的，新亚种能够成立。

表 1 大娄山新亚种和广西新亚种的外形和头骨量度（长度：mm，重量：g）

Table 1 Measurements of *T. c. daloushanensis* and *T. c. guangxiensis*

项目 Item	*T. c. daloushanensis* 正模 Holotype	副模 Paratypes		*T. c. guangxiensis* 正模 Holotype	副模 Paratypes	
	88204	88208	88776	桂 815	79091	桂 817
体重 Body weight	29	22	25	15		
体长 Length of head and body	90	70	84	76	87	85
尾长 Length of tail	119	117	114	104	113	117
后足长 Length of hind foot	23	22	23	21	22	23
耳长 Length of ear	14	13	17	17	17	16
颅全长 Greatest length of skull	25.2	24.6	25.4	24.2	25.2	
颅基长 Condylobasal length	23.0	22.5	23.0	22.2	23.1	
基长 Basal length	20.9	20.2	21.0	20.7	21.5	
口盖长 Palatal length	12.1	11.7	12.0	11.8	12.2	
颧宽 Zygomatic breadth	14.7	13.9	13.9	13.1	13.7	
眶间宽 Interorbital width	5.1	5.3	5.1	5.8	5.4	
颅宽 Braincase width	12.0	12.1	11.9	12.2	11.8	
颅高 Braincase height	9.0	8.9	8.5	10.0	9.5	
齿隙 Diastema	6.9	6.6	6.8	6.5	6.6	
鼻骨长 Nasal length	7.6	7.5	7.9	7.2	6.9	
上臼齿 Upper molars	3.8	4.0	4.0	3.9	3.9	
下臼齿 Under molars	3.8	4.1	4.0	4.4	4.3	

分布：本亚种分布于长江中游川黔交界的大娄山山系和巫山山系。经检查，黔东南雷山地区和珠江以北南岭山系的猪尾鼠亦属本亚种。长江以北神农架林区、陕西南部秦岭山地和甘肃南部灼甫的猪尾鼠，体色相对较深，多暗色；体形较小，两个成年头骨的颅全长分别为23.5 mm 和24.5 mm，由于标本不多，其量度又居于本亚种变异范围之下限，暂归入本亚种（图2，B）。

表 2 猪尾鼠各亚种的特征比较

Table 2 Characteristic comparisons of subspecies in *Typhlomy cinereus*

项目 Item	*T. c. cinereus*	*T. c. jindongensis*	*T. c. daloushanensis*	*T. c. chapensis*	*T. c. guangxiensis*
手背色 CH	淡白色 Whitish	中央淡褐色 Brownish in middle	中央淡褐色 Brownish in middle	淡白色 Whitish	淡白色 Whitish
足背色 CF	淡白色 Whitish	暗褐色 Dull brown	暗褐色 Dull brown	暗黑色 Mainy dusky	黄白色 Yellowish-white
下体色 CV	灰白色 Grayish-white	灰白色 Grayish-white	灰白色 Grayish-white	暗黄色 Dull buffy	暗黄色 Dull buffy
腭孔数 NPH	1～2对 1 or 2 paris	2～3对 2 or 3 paris	3～4对 3 or 4 paris	3～4对 3 or 4 paris	2对 2 paris
鼻骨后端位置 PELN	前颌骨后端 After posterior of premaxillaries	前颌骨后端 After posterior of premaxillaries	前颌骨后端之前 Before posterior of premaxillaries	前颌骨后端之后 After posterior of premaxillaries	与前颌骨后端相平齐 At posterior end of premaxillaries
体长 LHB	77.1±1.25 (70～89)(15)	74.9±1.32 (67～86)(17)	82.8±0.92 (70～92)(50)	85.7±2.00 (79～98)(9)	82.5±1.15 75.5～87(5)
尾长 LT	99.9±1.81 (92～111)(13)	108.2±1.74 (89～125)(17)	116.9±0.59 (104～120)(50)	124.0±3.35 (11.135)(6)	103.7±1.89 (103.7±117)(5)
后足长 LHF	19.5±0.14 (18.5～20)(15)	22.0±0.59 (19～23)(17)	22.4±0.17 (21～25)(50)	22.4±0.36 (22～24)(9)	22.4±0.15 (21～23)(5)
耳长 LE	14.0±0.54 (11～16)(15)	17.3±0.23 (15～19)(17)	15.0±0.41 (13～16)(50)	15.9±0.15 (14～17)(9)	17.1±0.13 (16～18)(5)
尾长/体长 LT/LHB	130.6±2.83 (115.4～151.4)(13)	144.5±2.62 (133.4～166.2)(17)	142.8±1.25 (126.4～165.8)(52)	140.7±3.83 (131.0～147.5)(9)	134.9±2.84 (129.9～137.6)(5)
尾长/后足长 LT/LHF	5.13±0.09 (4.50～5.45)(13)	5.05±0.08 (4.34～5.53)(17)	5.22±0.04 (4.57～5.95)(50)	5.45±0.18 (4.58～6.14)(9)	5.06±0.08 (4.85～5.20)(5)

续表2

颅全长 GLS	22.7±0.15 (21.7～23.8)(11)	23.6±0.12 (23.1～24.1)(12)	25.0±0.11 (23.8～26.2)(48)	25.6±0.16 (24.8～26.0)(6)	24.8±0.09 (24.2～25.4)(4)
颅基长 CBL	21.0±0.37 (20.2～21.7)(10)	21.4±0.14 (21.0～22.0)(12)	23.0±0.05 (21.8～24.6)(48)	23.4±0.18 (22.2～24.3)(6)	22.7±0.06 (22.2～24.1)(4)
口盖长 PL	10.7±0.13 (9.8～11.5)(10)	10.9±0.08 (10.2～11.2)(13)	12.0±0.14 (11.2～14.7)(51)	12.3±0.23 (11.4～12.4)(7)	12.0±0.10 (11.8～12.4)(4)
颧宽 BZ	12.2±0.21 (10.7～12.9)(10)	12.7±0.07 (12.1～13.1)(13)	13.6±0.06 (13.1～1.47)(50)	14.1±0.12 (13.9～14.2)(5)	13.5±0.07 (13.0～13.8)(4)
眶间宽 IBW	5.0±0.07 (4.6～5.4)(10)	5.4±0.11 (4.9～5.6)(13)	5.0±0.14 (4.1～5.3)(52)	5.5±0.06 (5.2～5.9)(9)	5.6±0.06 (5.3～5.9)(4)
脑颅宽 BB	10.8±0.09 (10.5～11.0)(6)	11.2±0.04 (11.0～11.5)(13)	11.9±0.03 (11.0～12.4)(46)	11.7±0.16 (11.2～12.4)(8)	12.0±0.09 (11.8～12.3(4)
脑颅高 HB	7.9±0.16 (7.3～9.2)(6)	8.5±0.11 (7.9～9.1)(13)	8.7±0.14 (8.1～9.1)(45)	7.9±0.12 (7.4～8.4)(9)	9.7±0.04 (9.4～10.0)(4)
齿隙长 LD	5.9±0.06 (5.8～6.1)(6)	6.8±0.07 (6.1～7.2)(13)	7.0±0.04 (6.4～7.8)(49)	6.9±0.10 (6.3～7.2)(9)	6.5±0.02 (6.5～6.6)(4)
鼻骨长 LN	6.5±0.10 (6.1～6.8)(6)	7.5±0.11 (6.9～8.4)(13)	7.4±0.04 (6.9～7.8)(49)	7.5±0.10 (7.0～7.9)(9)	7.0±0.06 (6.8～7.1)(4)
上臼齿 LUM	3.6±0.02 (3.4～3.7)(6)	3.7±0.07 (3.5～3.8)(13)	3.9±0.04 (3.7～4.2)(49)	4.0±0.04 (3.9～4.2)(9)	3.9±0.03 (3.7～3.9)(4)
下臼齿 UM	3.7±0.03 (3.5～3.8)(6)	4.0±0.07 (3.6～4.2)(13)	4.2±0.04 (3.8～4.8)(49)	4.3±0.04 (4.1～4.5)(9)	4.4±0.03 (4.2～4.5)(4)

注 Note: CH—Color of hands; CF—Color of feet; CV—Color of ventral; NPH—Number of palatal holes; PELN—Posterior end locatity of nasal; LHB—Length of head and body; LT—Length of tail; LHF—Length of hind foot; LE—Length of ear; GLS—Greatest length of skull; CLB—Condylobasal length; PL—Palatal length; BZ—Breadth of zygomatic; IBW—Interorbital width; BB—Breadth of braincase; HB—Height of braincase; LD—Length of diastema; LN—Length of nasal; LUM—Length of upper molars; UM—Length of under molars

表 3 猪尾鼠新亚种与已知亚种的差异系数（*CD* 值）比较

Table 3 Comparisons of the coefficient of difference in subspecies

项目 Item	*T. c. daluoshanensis*			*T. c. guangxiensis*			
	TCC/TCD	TCP/TCD	TCJ/TCD	TCC/TCG	TCP/TCG	TCJ/TCG	TCD/TCG
尾长 (TL)	1.57						
颅全长 (GLS)	2.29		1.37	3.02		2.48	
颅基长 (GBL)	1.32		1.50	1.47		2.36	
基长 (BL)	1.67		1.35	1.86		1.56	
口盖长 (PL)	1.73		1.77	2.13		2.25	
颧宽 (ZB)	1.30		1.29	1.59	1.41	1.96	
眶间宽 (IBW)		1.33	1.50	1.33			
颅宽 (BB)	2.34		1.79	2.86		2.32	
颅高 (HB)	1.36	1.48		2.47	5.12	2.47	1.47

TCC=*T. c. cinereus*, TCP=*T. c. chapensis*, TCJ=*T. c. jindongensis*, TCD=*T. c. daluoshanensis*, TCG=*T. c. guangxiensis*

5. **广西新亚种** *Typhlomys cinereus guangxiensis* Wang *et* Chen, subsp. nov.

Typhlomys cinereus cinereus Milne-Edwards。梁智明. 1980. 贵阳医学院学报，5 (2)：179.

正模（Holotype）：桂815，成♀，1959年1月13日采自广西宾林（108°30′ E，23°30′ N）。

副模（Paratypes）：No. 79091，成♀，1979年5月27日采获；桂817，成♂，1959年1月14日采获，两者的采集地均同正模标本。

正模标本保存在华南濒危动物研究所，副模标本保存在广西农业科学院植物保护研究所和中国科学院动物研究所。

查看标本：2♀ 其中广西龙州1，靖西1。

鉴别特征：体腹暗黄色似越北沙巴亚种，但脑颅显著隆突，脑颅高9.7±0.04 (9.6～10.0) mm，甚过任何一个已知亚种；臼齿短宽而粗壮，M^1的宽度约为其长度的68.3%。

量度：(见表1)

分类讨论：广西大明山的猪尾鼠，梁智明（1980）认为系指名亚种，但它的下体表面暗黄色而非白色（与沙巴亚种相似），与国内所有已知亚种都不同；头骨的脑颅显著隆突而且宽大，甚过任何一个已知亚种，脑颅高9.7±0.04（9.5～10.0）mm，约为颅全长的41.3%，而另外的亚种均不及37.1%；脑颅宽12.0±0.09（11.8～12.3）mm，约为颅全长的50.4%，另外的几个亚种仅45.0%～47.3%。广西亚种的脑颅顶点偏后，约位于听泡前缘的垂线附近，致使后枕部剧烈向后下方倾斜，其倾斜度远超过景东亚种（图1，E）；广西亚种的臼齿较为短宽而粗壮，M^1的宽度约为其长度的68.3%，而另外4个已知亚种均不及56.7%。上述的脑颅和牙齿特征是非常独特的，差异非常显著，系另一新亚种。

分布：广西西南部红水河以南地区（宾阳、上林、邕宁、武鸣、大新、龙州）（图3，E）。

现将5个亚种的特征检索如下：

猪尾鼠亚种检索

1. 体小，颅全长多数不及24 mm；口盖长少于11.2 mm ………… 2
   体大，颅全长多数超过24 mm；口盖长超过11.2 mm ………… 3
2. 脑颅低平，后枕部平缓向下倾斜；枕髁下缘不及听泡下缘水平；手背淡白色；腭孔数仅1～2列 ………… 指名亚种 *T. c. cinereus*
   脑颅显著隆起，枕部向下倾斜度较大；枕髁下缘达及超过听泡下缘水平；手背中央暗色；腭孔数2～3列 ………… 景东亚种 *T. c. jindongensis*
3. 下体乌黄色；眶间较宽，5.6±0.20（5.2～5.9）mm ………… 4
   下体淡灰白色；眶间较窄，4.9±0.22（4.6～5.3）mm ………… 大娄山亚种 *T. c. daloushanensis* subsp. nov
4. 体形较大，颅全长2.6±0.21（24.4～26.0）mm；脑颅相对较低而窄，颅高 7.9±0.39（7.4～8.4）mm；颅宽约为颅全长的45%；尾较长，尾长 124± 4.3（110～135）mm ………… 沙巴亚种 *T. c. chapensis*
   体较小，颅全长约24 mm；脑颅显著隆起，脑颅高约9.7 mm，颅宽约为颅全长的50%；尾较短，104～117 mm ………… 广西亚种 *T. c. guangxiensis* subsp. nov

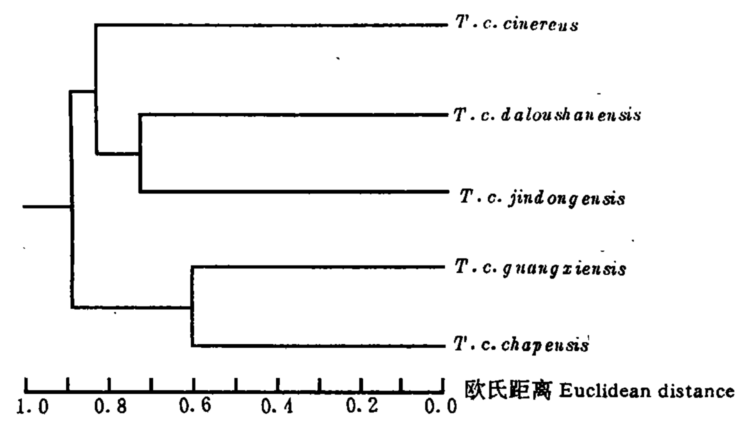


图 2 猪尾鼠亚种模糊聚类分支图

Fig. 2 Phenogram of the subspecies of *Typhlomys cinereus*

关于猪尾鼠分布与分化的讨论

过去，猪尾鼠仅在福建西北部、越南北部和云南中部发现，数量不多，曾被认为是一种珍稀的间断分布的小形啮齿类。80年代以来，相继在浙江、安徽、广西、云南、贵州、四川、湖北、陕西（秦岭山地）和甘肃南部（汶川）发现。随着调查的深入，在湖南和江西的山区可能亦会发现，这样，其分布区在华东、华中、华南和西南地区（横断山区和云贵高原除外），几乎连成一片而呈连续分布（图3）。

把5个亚种的5个可数性状进行量化和17个量度测量值（表2）进行标准化处理后，用Q-模式聚类分析法在电子计算机上进行运算，求出各亚种间的欧氏类间距离（即相异性系数），从而得出猪尾鼠5个亚种的聚类分支图（图2）。

从图2可以看出，猪尾鼠的5个亚种明显分为两个支系，沙巴亚种和广西亚种为一支，它们的类间距离最小，相似程度最大；景东亚种、大娄山亚种和指名亚种为另一支，在后者中景东亚种和大娄山亚种的关系相对较为密切。

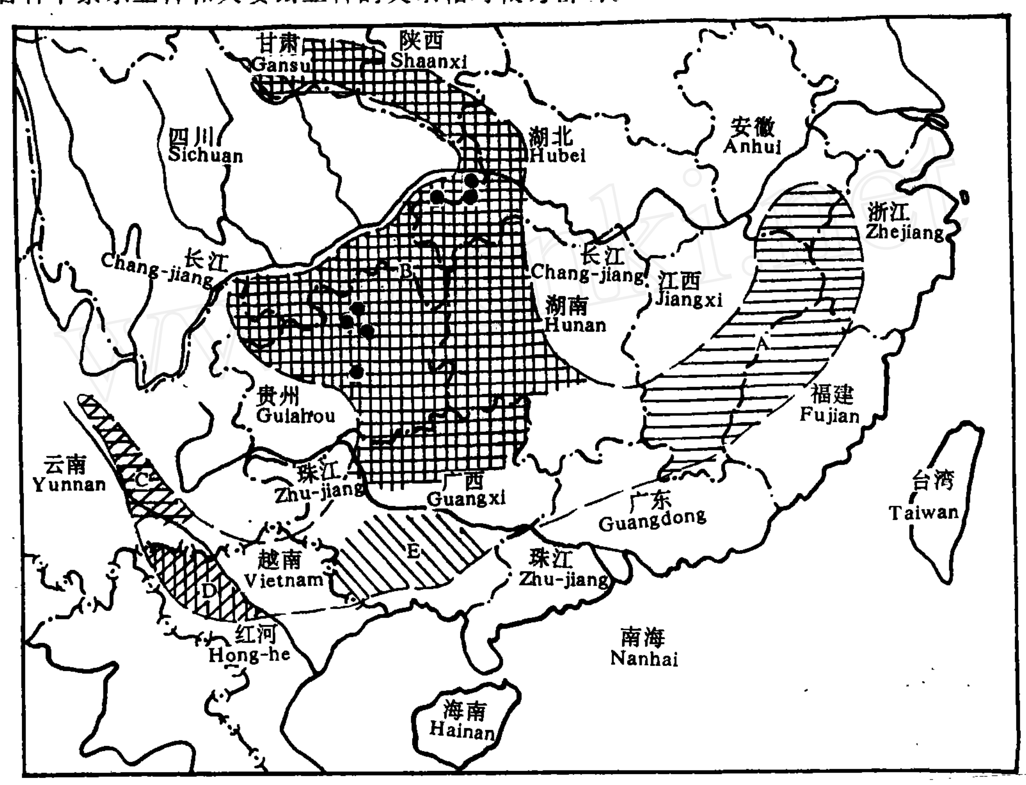


图3 猪尾鼠在中国南部和越南北部的分布

Fig. 3 Distribution on *Typhlomys cinereus* in southern China and northern Vietnam

A—*T. c. cinereus*; B—*T. c. daloushanensis*; C—*T. c. jindongensis*; D—*T. c. chapensis*; E—*T. c. guangxiensis*;

•—化石地点 Place of fossi

从图3可以看出，猪尾鼠在云贵高原仅分布于其边缘地带（哀牢山、越南北部、广西西部、贵州西部、云南东北部和四川南部），但在高原本部并无分布，这可能是自全新世以来，云贵高原气候变冷、变干燥，亚热带常绿阔叶林和落叶阔叶林被次生性的松树林所取代，猪尾鼠的最适栖息生境大部丧失而导致猪尾鼠的绝迹。

从图3还可以看出，江河的阻隔和地带性的环境气候差异和变化可能对猪尾鼠亚种的分化起重要作用。沙巴亚种和广西亚种分布在北回归线以南的东南亚热带北缘。沙巴亚种分布于红河以西，广西亚种分布于红河以东，元江可能是它们分布的阻限。景东亚种虽与沙巴亚种同时分布在元江（红河）的西侧，但景东亚种分布区偏北（北回归线以北），沙巴亚种在北回归线以南。指名亚种和大娄山亚种主要分布于珠江以北、长江以南的山区，指名亚种分布于华东山区而大娄山亚种分布于华中西部森林地带，两者的气候环境不大一致。在华东一带的指名亚种，其分布区并不越过长江，纵虽安徽北部也具有类似的栖息生境。在长江中上游一带的猪尾鼠（大娄山亚种），长江以北的居群与南部居群亦有一定差异，如果有更多的标本证明长江以北神农架林区、秦岭山地和甘肃南部的猪尾鼠确实长江以南川、黔、鄂的标本不同的话，那么长江也可能是猪尾鼠亚种分化的重要阻限。

猪尾鼠类化石的最早记录是云南禄丰石灰坝最晚中新世（距今约800万年）的两个种，即小型的原始猪尾鼠（*Typhlomys primitivus*）和大型的三趾马层猪尾鼠（*Typhlomys hipparionum*）（邱铸鼎，1989）；在四川南部的第四纪大庙早期（距今250～200万年）地层中，又发现另外两种化石，即小型的中间猪尾鼠（*T. intermedius*）和大型的大猪尾鼠（*T. macrourus*）。大庙晚期（距今200～180万年），发现有现生猪尾鼠（*T. cinereus*）的化石。猪尾鼠显然有一个漫长的进化历史并在地质历史时期中有多种形态的化石种出现，但只有一个种即现生猪尾鼠延续到现在，它可能起源于中间猪尾鼠或其近似类群。在大庙期，一些与现生属种密切相关的类型显然占据了主导地位，但亦有相当数量的北方类型侵入。可以想见，如今作为动物迁涉的屏障——长江，在这一时期或许还没有形成，或许还仅仅是小溪，或许有冰冻季节（或干枯季节），以致不能阻挡北方种类的侵入。大庙期以后，北方种类的南侵几乎很少发生。生存于大庙晚期的现生猪尾鼠化石其牙齿大小和特性已与现今分布在这一地区的猪尾鼠（大娄山亚种）非常相似，它的大小和形态从第四纪以来几乎没有变化（郑绍华，1993）。而现今的猪尾鼠分布范围较广，几乎遍布于我国南方的大部分山地林区，栖居于不同的地理气候带而且多被江河所阻隔，可能由于长期的地史变迁或气候和区域环境的变化，使现生猪尾鼠在亚种水平上（如在体形大小和牙齿的宽窄上）已发生了明显的分化。另据我们观察，猪尾鼠是一种游泳能力很弱的小型啮齿类，它们不可能渡过大江大河进行扩散，从现生猪尾鼠分布在长江以北和红河以西这一事实看，它的最早起源时间很可能发生在金沙江未改道、长江尚未形成之前（即第四纪大庙早期或中期，至少不少于200万年），其起源地很可能就是华南大陆。同时也说明，猪尾鼠不仅是猪尾鼠属唯一的孑遗种也是一个古老的物种。

在支系分类学的分析中，外群选择与对照是判断质量性状极性（即原始或进化）的标准。化石是判断现生种特征极性的一个非常有用的指标，但猪尾鼠化石都只有牙齿作为根据，而已有的猪尾鼠牙齿化石仅有四川南部的材料，尚无其它特征可对现生猪尾鼠的亚种特征进行佐证。但从猪尾鼠属的演化中，最晚中新世时就已分化为两种不同类型：一为以原始猪尾鼠为代表，继续保持着原始的 *Neocometes*（刺山鼠科最早的化石属种，发现于欧洲）的一些特征，经过中间猪尾鼠的过渡，到现生猪尾鼠（*T. cinereus*），这是一条明显渐进的演化线路；另一为从三趾马层猪尾鼠到大猪尾鼠的演化线路，它们迅速地朝着个体增大、齿冠增高的方向发展。这两条演化路线平行发展，但都有一个共同的特征，即在个体上都有由小增大的趋势，尽管前者较之后者的变化更为缓慢（郑绍华，1993），故体形小在猪尾鼠的演化中是一个原始特征。另外，由于刺山鼠属（*Platacanthomys*）是刺

山鼠科中唯一的现生属且只有一个现生种刺山鼠(*P. lasiurus*)，它比猪尾鼠相对较为原始，我们选择它为现生类群的一个外群，为避免单一外群极性的判断错误，我们再选睡鼠(*Dryomys nitedula* Pallas)（过去，曾把刺山鼠科并入睡鼠科作为亚科）作为另一外群，同时结合猪尾鼠类的林栖特性及其适应功能对猪尾鼠亚种的特征进行特征分析，依照在大类群中所具有的共有特征或近似特征相对较为原始（褚新洛等，1988）和适应林栖活动的特征为原始特征，其余的为特化性状。把猪尾鼠亚种的几个主要性状系列分析如下：

1. 腹色有两型：指名亚种、景东亚种和大娄山亚种为灰白色，沙巴亚种和广西亚种为暗黄色。刺山鼠的腹色为淡灰白色（Corbet 等，1992)，睡鼠的腹色因亚种不同从灰白色到暗黄色变化（马勇等，1987)。灰白色可能是原始特征，暗黄色为特化性状。

2. 足背色由深变浅，其变化序列是沙巴亚种（暗黑色）→大娄山亚种、景东亚种（暗褐色）→广西亚种（黄白色）→指名亚种（淡白色)。刺山鼠和睡鼠的足背为白色或淡棕色。故浅色是原始性状，暗色为特化性状。

3. 体形大小，依颅全长的变化顺序为指名亚种（22.7 mm）→景东亚种（23.6 mm）→广西亚种（24.8 mm）→大娄山亚种（25.0 mm）→沙巴亚种（25.6 mm)。据猪尾鼠化石体形演化的趋势，指名亚种的较为原始，沙巴亚种的较为特化。

4. 腭孔数目的多少和发达程度，其序列是指名亚种（1～2对）→广西亚种（2对）→沙巴亚种（2～3对）→景东亚种（3对）→大娄山亚种（3～4对或更多)。刺山鼠和睡鼠均无腭孔，故腭孔对数少和不发达者为原始，多而发达者为特化。

5. 鼻骨后缘位置的变化，按由后向前的顺序是指名亚种→景东亚种→沙巴亚种→广西亚种→大娄山亚种的鼻骨后缘明显超过颌额缝线之后（刺山鼠）或接近颌额缝线（睡鼠）但不到颌额缝线之前，故大娄山亚种所具的特征为特化特征，指名亚种的为原始特征。

6. 头骨脑颅由低平逐渐变大、变宽和隆起，后枕部倾斜度趋于加大，其亚种变化序列是指名亚种→沙巴亚种→大娄山亚种→景东亚种→广西亚种。刺山鼠和睡鼠的脑颅较为平缓，故指名亚种的低平脑颅为原始祖征，广西亚种的最为特化。

7. 猪尾鼠的尾明显超过体长且呈刷状尾，这是对林栖生活的一种功能性适应，它能使动物在快速运动中起平衡作用。按尾长与体长的比例值大小，其变化顺序是指名亚种（130.6%）→广西亚种（137.5%）→沙巴亚种（140.7%）→大娄山亚种（142.8%）→景东亚种（144.5%)。刺山鼠和睡鼠的尾均短于体长，故尾短是原始特征，较长的尾是特化特征。这也说明猪尾鼠可能较刺山鼠更适应于林栖生活。

从上述分析可以看出：指名亚种具有较多的原始特征，它可能最接近它们的祖先类群，广西亚种和沙巴亚种相对较为特化。

参 考 文 献

马　勇，王逢桂，金善科，李思华. 1987. 新疆北部地区啮齿动物的分类和分布. 北京：科学出版社，210～214.

刘春生，吴万能，俞正楚，张大荣，孟翼辉. 1984. 猪尾鼠 (*Typhlomys cinereus*) 在安徽的发现. 兽类学报，**4** (4)：272.

刘春生. 1990. 刺山鼠科 Platacanthomyidae. 安徽兽类志（王岐山主编)，合肥：安徽科学技术出版社，144～146.

朱弘复. 1984. 中国蝙蝠蛾属支序分类. 动物分类学报，**9** (4)：397～401.

朱弘复，王林瑶. 1985. 钩翅蛾亚科的系统演化. 昆虫学报，**28** (4)：406～411.

汪　松，卢汝春，陆长坤，高耀亭. 1960. 广西兽类新记录. 科学通报，(4)：122.

吴德林，王光焕. 1984. 中国猪尾鼠（*Typhlomys cinereus* Milne-Edwards）一新亚种. 兽类学报，4（3）：213～216.
邱铸鼎. 1989. 禄丰古猿地点的猪尾鼠类化石。古脊椎动物学. 27（4）：268—283.
周 伟. 1989. 应有聚类分析方法研究鲤亚科鱼类的系统发育. 四川动物，8（4）：19～21.
郑绍华. 1993. 川黔地区第四纪啮齿类. 北京：科学出版社，87～97.
杨其仁，戴忠星，孙 刚，何定富，张如松，黎德武. 1988. 神农架林区小型兽类的研究. 华中师范大学学报（自然科学），22（1）：65～70.
赵体恭，吴德林，邓向福. 1988. 哀牢山自然保护区兽类. 哀牢山自然保护区综合考察报告集（徐永椿主编），昆明：云南人民出版社，194～205.
梁智明. 1980. 贵州的猪尾鼠. 贵阳医学院学报，5（2）：177～180.
梁智明. 1982. 贵州省的猪尾鼠. 动物学杂志，3：33～36.
诸葛阳，鲍毅新，邵 晨. 1985. 浙江发现的猪尾鼠. 动物学杂志，5：44～45.
诸新洛，周 伟. 1988. 分类性状的类别及其对探索动物系统发育的意义. 四川动物，7（2）：15～18.
鲍毅新，诸葛阳. 1984. 天目山自然保护区啮齿类的研究. 兽类学报，4（3）：197～204.
谢家华，黎道洪，沈定荣. 1985. 宽阔水林区小型兽类（食虫目、翼手目和啮齿目）调查报告. 宽阔水林区科学考察集（周政贤主编），贵阳：贵州人民出版社，166～170.
Allen G M. 1940. The Mammals of China and Mongolia. Amer. Mus. (Nat. Hist.), New York. 11: 900～901.
Corbet G B, Hill J E. 1992. The Mammals of the Indomalayan Region. London: Nat. Hist. Mus. Publ. Oxford Univ. Press, 399～400.
Ellerman J R, Morrison-Scott T G S. 1951. Checklist of Palaearctic and Indian Mammals. Brit. Mus. (Nat. Hist.), London. 550.
Farris J S. 1970. Methods for computing wagner tree. *Syst Zool*, 19: 83～92.
Farris J S et al. 1970. A numerical approach to phylogenetic systematics. *Syst Zool*, 19: 172～189.
Osgood W H. 1932, Mammals of the Kelly-Roosevetits and Delacaur Asiatic Expeditions. *Field Mus Nat Hist Zool Ser*, 18 (10): 298.

TAXONOMY, DISTRIBUTION AND DIFFERENTIATION ON *TYPHLOMYS CINEREUS* (PLATACANTHOMYIDAE, MAMMALIA)

WANG Yingxiang LI Chongyun CHEN Zhiping
(*Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming*, 650223)

Abstract

Chinese pygmy dormouse (*Typhlomys cinereus* Milne-Edwards) is a rare and specific montane forest dormouse in southern China and nortern Vietnam. This paper deals with a taxonomic review, distribution and differentiation for it. It is divided into five available subspecies, Among them, two are new subspecies. These subspecies are given as follows:

1. *T. c. cinereus* Milne-Edwards is distributed in northern Fujian and Zhejiang, southern Anhui, China.
2. *T. c. jindongensis* Wu *et* Wang is distributed in Mt. Ailao, Jindong Yunnan, China.
3. *T. c. chapensis* Osgood is distrbuted in Chapa, and Lo-Qui-Ho, Tonkin, northern Vietnam.
4. *Typhlomys cinereus daoloushanensis* Wang *et* Li subsp. nov.

Holotype: KIZ 88204, female (ad.), collected on Nov. 6, 1988, from Mt. Jingfu (1 '7°10′ E, 29°02′ N), Nanchuan co., soutern Sichuan, alt. 2 000 m.

Paratypes: KIZ 88208, male (ad.), collected date and locality are the same as the holotype; KIZ 88776, female (ad.), collected Jan. 8, 1989, from Kuanko stream forest area (107°15′ E, 27°58′ N), Suiyang co., northern Guizhou. alt. 1 600 m.

Specimens examined: 36 females, 17 males, collected from the same locality as nolo' 'pe and paratype, other collected from western Hubei, southern Shaanxi and Gansu.

The types and most specimens examined are kept at the Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences, Kunming.

Diagnosis: This subspecies is simillar to *T. c. chapensis* of northern Vietnam in size (greatest length of skull 25.0±0.11 mm), but differs in having gray-whited ventral surface instrad dull buffy; having more and developing palatal holes, uaual four paris, among them, posterior both paris merge together to form two large and long holes; posterior edge of nasals is located before level of frontopremaxillary suture (also differs all subspecies known); having decidedly promint upward brain case, braincase height 8.7 ±0.25 (8.1～9.1) mm instead 7.9±0.12 (7.4～8.4) mm; having narrower interorbital width 5.0±0.14 (4.1～5.3) mm instead 5.5±0.06 (5.2～5.9) mm.
Measurements (See table 1).

Remark: This subspecies differs from all subsbecies in the lecation on posterior edge of nasals; from nominated subspecies, *T. c. cinersus*, in obviously larger size (TL, GLS, GBL, BL, PL, ZB, BW and BH); from *T. c. jindongedsis* in GLS, GBL, BL, PL, ZB, IBW and BW (See table 3).

Distribution: Southern Sichuan, northern Guizhou, southwest Hubei (Mt. Xingdou Natural Reserve). Maybe, specimens collected from North Changjiang River (Yangtze River) (i. e. Shennonjia forest area, weatern Hubei; Mt. Taibai and Pangli co. southern Shaanxi, and Shoupu, southern Gansu) also possibly belong to this subspecies, but smaller in size (greatest length of two skulls are 24 mm) (See fig. 2D).

5. *Typhlomys cinereus guangxiensis* Wang *et* Chen, subsp. nov.

Holotype: No. 815, female (ad.), collected on Jan. 13, 1959, from Mt. Daming (108°30′ E, 23° 30′ N), Binlin, Guangxi, Jingfu (Chinfu), Nanchuan co., soutern Sichuan, alt. 2 000 m.

Paratypes: No. 79091, female (ad.), collected on May 27, 1979 from the same locality as the holotype; No. 817, male (ad.), collected Jan. 14, 1959, from the same locality as the holotype.

The type is kept in South China Endangered animal Institute (Guangzhou, Guangdong), Paratypes are kept in the Institute of plant propected, Guangxi Agriculture Academy of Sciences (Nanning, Guangxi), and The Institute of Zoology, the Chinese Academy of Sciences (Beijing).

Specimens examined: Longzhou Co. (1) Jingxi Co. (1), southwestern Guangxi.

Diagnosis: Ventral surface dull buffy is simillar to *T. c. chapensis* but differs in having violently bloated brain case, braincase height 9.7±0.04 (9.4~10.0) mm, (height of braincase over than any subspecies known), molars shart and wide, the wide of M^1 equal 68.3% of its length.

Measurements (also see table 1).

Remark: This subspecies is very simillar to nominated subspecies, *T. c. cinereus*, in the size and the character of the palatal holes, so that have been belong to the latter by Liang Zhiming (1980), but obviously differs from the latter in having violently bloated and convex upward braincase, height of braincase average 9.7 mm, while other 4 subspecies less than 9.2 mm. Also, it differs from all subspecies known in rather heavy and wider molars, per of width/length of M^1 is 68.3%, while of other 4 subspecies less than 56.7%. Ventral dull buffy simillar to *T. c. chapensis*, but differs from *T. c. cinereus*, *T. c. jindongensis* and *T. c. daloushanensis*.

Based on cluster analysis of 22 characters, the phylogenetic relationships within 5 subspecies of Typhlomys cinereus is *T. c. chapaensis* and *T. cinereus guangxiensis*, first clustered to form the first branch; then *T. c. jindonensis* and *T. c. daloushanensis* clustered, again with *T. c. cinereus* clustered to form the second branch (See fig. 3). Based characters analysis, *T. c. cinereus* keeps more primitive characters, while *T. c. guangxiensis* and *T. c. chapensis* are rather specialized.

Key words *Typhlomys cinereus*; Taxonomy; Distribution; Differentiation

---

(上接第79页)

角因子；第二主成分主要反映头深指标，属头部因子；第三主成分主要反映胸围指标，属胸部因子。进一步对第一、二、三主成分相应的特征向量各分量的绝对值与符号综合分析，第一、二、三主成分在一定程度上分别反映出体重与体斜长、体重与体直长、体重指标。这些指标及第二、三主成分的头深、胸围指标均属一般生长因子，构成影响骨骼生长的特定基因系统。第一主成分角基距属鹿茸（角）生成因子，构成影响鹿茸（角）生长的特定基因系统。以此，综合第一、二、三主成分，本文认为它们构成了影响公鹿茸角、骨骼生长的特定基因系统。

关键词 梅花鹿；聚类分析；主成分分析；贡献率；遗传距离

Key words Sika deer; Cluster analysis; Principal component analysis; Contribution; Genetic distance

李和平 邴国良 潘国清（中国农业科学院特产研究所，吉林市左家，132109）

LI Heping BING Guoliang PAN Guoqing (*Institute of special wild economic animal and plant, the Chinese academy of agricultural Sciences*)